YESDO 仪迪

MN4286 安 全 性 能 综 合 测 试 仪

使 用 指 南

青岛仪迪仪器有限公司制造

Qingdao YIDI Instrument Co.,Ltd

许可证号：MC 鲁制 **02000036-2**

检定规程：**JJG843—93** 国家泄漏电流测试仪计量检定规程

JJG984—2004 国家接地电阻测试仪计量检定规程
JJG795—2004 国家耐电压测试仪计量检定规程
JJG622—97 国家绝缘电阻表计量检定规程
JJG（航天）34—1999 中国航天工业总公司交流数字电压表检定规程
JJG（航天）35—1999 中国航天工业总公司交流数字电流表检定规程
JJG780—1992 国家交流数字功率表检定规程

执行标准：**Q/02YDY001—2005** 安全性能综合测试仪企业标准

目　录

功能特点简介……………………………………………………1

第一章　安全规则

1.1 一般规定……………………………………………………2

1.2 维护和保养……………………………………………………2

1.3 测试工作站……………………………………………………2

1.4 操作人员规定……………………………………………………2

1.5 测试安全程序规定……………………………………………………3

1.6 安全要点……………………………………………………3

第二章：安规介绍

2.1 测试的重要性……………………………………………………3

2.2 交流接地电阻测试……………………………………………………3

2.3 绝缘电阻测试……………………………………………………4

2.4 耐压测试……………………………………………………4

2.5 泄漏电流测试……………………………………………………4

2.6 传统的安规测试……………………………………………………5

第三章　**MN4286** 系列安全性能综合测试仪简介

3.1 产品简介……………………………………………………5

3.2 产品特点……………………………………………………6

3.3 技术特点……………………………………………………6

第四章　系统组成和原理简介

4.1 测试原理……………………………………………………8

4.2 系统组成……………………………………………………8

第五章　技术指标

5.1 整机规格……………………………………………………9

5.2 技术参数……………………………………………………9

第六章　安装要点

6.1 拆封和检查……………………………………………11

6.2 使用前的准备…………………………………………11

6.3 储存和运输……………………………………………11

第七章　操作面板与测试盒

7.1 前面板简介……………………………………………11

7.2 后面板简介……………………………………………12

7.3 侧面板简介……………………………………………13

7.4 附件……………………………………………………14

第八章　使用方法

8.1 外部接线………………………………………………15

8.2 启动测试仪……………………………………………15

8.3 主菜单界面……………………………………………15

8.4 测试参数设置界面……………………………………15

8.5 测试信息设置界面……………………………………16

8.6 本机自检………………………………………………17

8.7 启动测试………………………………………………17

8.8 保存测试数据…………………………………………17

8.9 打印当前测试信息……………………………………18

8.10 过往记录查询…………………………………………18

8.11 FTP 设置………………………………………………20

8.12 帮助文件………………………………………………21

8.13 退出系统………………………………………………21

第九章　维护指南

9.1 首次使用前检查………………………………………22

9.2 日常维护………………………………………………22

9.3 注意事项……………………………………………………………22

MN4286 功能特点

1、 工业控制级嵌入式系统，安装 **MSE V1.5** 版专家系统软件

2、 **Windows98** 操作平台

3、 **10.4**″真彩液晶显示，触摸屏数字信息输入

4、 标准配备 **2KVA** 内置变频电源

5、 商品信息条形码扫描输入，同时启动当前测试

6、 生产线测试数据全程自动化信息处理

7、 测试数据海量储存、数据库管理

8、 条形码扫描后，可自动启动所有测试及数据处理功能

9、 **MSE1.0** 版专家系统软件可在系统后台自动运行

10、 测试数据的保存、打印、统计、分析按设置内容自动执行

11、 **USB** 接口；**RS232/485** 接口；通用健盘接口；鼠标接口

12、 条形码接口；因特网接口；

13、 可 **IP** 宽带、**ADSL**、无线 **GSM/CDMA** 方式因特网接入。

14、 内置四项安规 **2.0** 级综合测试系统

15、 内置电参数 **1.0** 级综合测试系统

16、 内置（可选配３～**10KVA**）变频电源，适用各国产品共线测试。

注意；本测试系统须设定专人管理和使用，使用前进行培训，避免对各种设定参数的改动。

第一章　安全规则

本章概要：

- 一般规定
- 维护和保养
- 测试工作站
- 操作人员规定
- 测试安全程序规定
- 安全要点

1.1 一般规定

· 手册内容若有改变，恕不另行通知。

· 本手册若有不详尽之处，请直接与本公司总部联系。

1. 使用测量仪前，请认**真阅读**该用户手册，按用户手册要求使用。
2. 测量过程中，严禁操作人员身体触及仪器带电部位和被测负载壳体，**谨防触电！**
3. 拆接测试仪后面板上的接线时，请务必在**切断电源，断开空气开关后**，再行操作！
4. 进行绝缘、耐压、泄漏测试时，被测负载与大地以及周围物体应保持良好的电气隔离。

 尤其注意：被测负载与**流水线体**应保持良好的电气隔离。

5．综合测试仪电源必须**安全接地。**

1.2 维护和保养

1.2.1 使用者的维护

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开机器的盖子。如果机器有异常情况发生，请寻求仪迪公司或其指定的经销商给予维护。所附的线路图和方块图仅供参考之用。

1.2.2 定期维护

本安全性能综合测试仪、输入电源线、测试插座和相关附件等每年至少要仔细检验和校验一次，以保证使用者的安全及测试仪的精确性。如果测试仪是用于生产现场或其它恶劣条件下，必须缩短检验周期。

1.2.3 使用者的修改

使用者不得自行更改机器的线路或零件，如被更改，机器的保证则自动失效且本公司不负责更改产生的责任。使用未经仪迪公司认可的零件或附件也不予保证。如发现送回检修的机器被更改，仪迪公司会将机器的电路或零件修复为原来设计，并收取维修费用。

1.3 测试工作站

综合测试仪及其配套电源、连接线、测试装具构成**测试工作站。**

1.3.1 位置选择

工作站的位置必须安排在一般人员非必经的处所，使非工作人员远离工作站。如果因为生产线的安排而无法做到时，必须将工作站与其他设施隔开，并且特别标明 “ 测试工作站 ”。如果工作站与其它作业站非常接近时，必须特别注意安全的问题。在测试时必须标明 “ 危险 !，测试执行中，非工作人员请勿靠近 !”。

1.3.2 输入电源

安全性能综合测试仪必须有良好的接地，作业前务必将地线接妥，以确保人员安全。测试站的电源必须有单独的开关，安装于测试站的入口显眼处并予特别标明，以便接触及靠近者清楚辩别。一旦有紧急事故发生时，可以立即关闭电源，再进入处理事故。

1.3.3 工作场所

尽可能使用非导电材质的工作桌工作台。操作人员和待测物之间不得使用任何金属。操作人员的位置不得有跨越待测物去操作或调整待测设备的现象。测试场所必须随时保持整齐、于净，不得杂乱无章。不使用之仪器和测试线请放于固定位置，须让相关人员能立即确认出正在测试的物件。不得在易燃物品的旁边使用安全性能综合测试仪。

1.4 操作人员规定

1.4.1 人员资格

安全性能综合测试仪在错误的操作时可能造成误触电，这足以造成人员的伤害，这种伤害甚至是有生命危险的，因此必须由训练合格的人员使用操作。

1.4.2 安全守则

操作人员必须随时给予教育和训练，使其了解各种操作规则的重要性，并依安全规则操作安全性能综合测试仪。

1.4.3 衣着规定

操作人员不可穿有金属装饰的衣服及带金属的手饰和手表等。这些金属饰物很容易造成意外的触电，而且后果也会更加严重。

1.4.4 医学规定

安全性能综合测试仪绝对不能让有心脏病或配戴心率调整器、心脏起搏器的人员操作。

1.5 测试安全程序规定

安全性能综合测试仪的电源接地线一定要按照规定接妥。拆接测试仪后面板上的接线时，请务必在切断电源、断开空气开关后，再行操作！操作人员必须确定能够完全自主掌握安全性能综合测试仪的控制开关和遥控开关。遥控开关不用时应放置定位，不可随意放置。

1.6 安全要点

1.非合格的操作人员和不相关的人员应远离测试区。

2.随时保持测试区的安全和有序。

3.在测试进行中绝对禁止碰触被测负载或任何与待测物有连接的物件。

4.万一发生任何问题，请立即关闭电源。

第二章　　安规介绍

本章概要：

- 测试的重要性
- 交流接地电阻测试
- 绝缘电阻测试
- 耐压测试漏电流测试
- 传统的安规测试

2.1 测试的重要性

在消费意识高涨的现今社会，每一个电气和电子产品的制造商，必须尽最大的努力，将产品的安全做好。每一种产品的设计必须尽其可能，不让使用者有触电的机会。纵然是使用者发生错误操作也不应有触电可能。为了达到一般公认的安全要求，必须使用“ 安全性能综合测试仪 ”。

下列各种状况必须使用“ 安全性能综合测试仪 ”测试产品的安全性能：

设计时的功能测试------确定设计的产品能达到要求的条件。

生产时的规格测试------确认生产的产品能达到要求的标准。

品保时的确认测试------确认产品的品质能符合安规的标准。

维修后的安全测试--- --确认维修后的产品能符合安规的标准。

2.2 交流接地电阻测试

接地电阻测试主要测量器具接地线与机壳之间的接触点的电阻。测量的方式是依照欧姆定律，在接触点上流过一个电流，然后分别测量电流和接触点的电压值，再依照欧姆定律计算出电阻值。通常是流过一个较大的电流，模拟器具发生异常时所出现的异常电流状况，做为测试的条件。如果器具上接地线的接触电阻能通过这种恶劣条件的测试，在正常使用的条件下，这台器具应该较为安全。

不同的产品有不同的技术规格，基本上安规规范要求在接触点上流过一个恒定的电流，这个电流必须维持一段规定的时间。假如在规定的时间内，接触点的电阻保持在规定的范围内，就可以确定若在正常条件的状态下运转，器具应该较为安全。适当的设计和妥善的施工，可以让使用者免受意外触电的威胁。

测量接触电阻虽然可以使用一般电阻表测量，但是电阻表所能输出的电流通常很小，不符合安规规范的要求，无法被安规检验机构认可，必须使用专用的接地电阻测试仪测量。一般使用者会经常触摸到的器具，

其接地电阻测试规格除了 CSA 的规范要求 30 安培外，大多数的安栓机构都要求 25 安培，而接触点的电阻值必须低于 100mΩ，同时电流必须持续 60 秒，而接触点的电阻值必须持续低于 100mΩ。对于使用者不易触摸到的器具的规格，通常比较宽松，一般要求电流为 10 安培，而接触点的电阻值需低于 500mΩ，但是时间仍为 60 秒。国际上仍然有些规格高于上述的标准，而以器具的额定输入电流的 5 倍为测试的标准，而接触点的电阻值仍要求低于 100mΩ，测试时间为 60 秒。这些产品大多数为电机类的器具，其危险性较高，所以规格的要求会较一般性的器具为高。

在目前世界上的安规规范中，有些要求要先测量接地线的接触电阻，接触点的电阻必须符合规定后，才能进行绝缘耐压测试。这主要在防止因接地线未接妥，而误以为绝缘或耐压良好。

接地测试器有交流和直流输出形式，形式都能正确测量出接触点的电阻值，但这两种形式对于不良接触点的实验结果有着显著的不同。因为电阻值的计算基准为电压和电流的有效值，而直流的有效值和波峰值相同，然而交流的波峰值为有效值的 1.414 倍。所以交流在波峰时，其电流值同样为直流的 1.414 倍。以交流的波峰点为两者对于接触点所产生的能量比较时，依照功率的定理（功率=电流的平方*电阻）计算时，交流波峰瞬间对于接触点所产生能量为直流的 2 倍。

目前安检机构虽然允许两种形式的接地测试器可以使用，但是在选择接地电阻测试仪规格中却特别推荐使用交流的接地电阻测试仪。其次，一般的器具大多是以市电做为电源供应，而市电本身就是交流电，所以用交流的接地电阻测试器做为测试的标准，完全符合实际的使用条件。

2.3 绝缘电阻测试

绝缘电阻测试主要测量器具火线与机壳之间的电阻。测量的方式是依照欧姆定律的原理，在火线与机壳之间加一个电压，然后分别测量电压和电流值，再依照欧姆定律计算出电阻值。通常是施加一个较大的恒定电压（直流 500V 或 100V），并维持一段规定的时间，做为测试的标准条件。假如在规定的时间内，电阻保持在规定的规格内，就可以确定：若在正常条件的状态下运转，器具应该较为安全。

绝缘电阻值越高表示产品的绝缘性能越好。绝缘电阻测试测量到的绝缘电阻值为两个测试点之间及其周边连接在一起的各项关联网络所形成的等效电阻值。

但是，绝缘测试无法检测出下列状况：

绝缘材料的绝缘强度太弱；

绝缘本上有针孔；

零部件之间的距离不够；

绝缘体被挤压而破裂。

上述各种情况只能通过耐压测试检测出。

2.4 耐压测试

耐压测试是指对各种低压电器装置、绝缘材料和绝缘结构的耐压能力进行测试。耐压测试的基础理论是将一个产品暴露在非常恶劣的环境之下，如果产品在这种恶劣的环境之下还能维持正常状况，就可以确定在正常的环境之下工作，也一定可以维持正常的状况。不同的产品有不同的技术规格，在耐压测试时是将一个高于正常工作电压的电压加在产品上进行测试，这个电压必须持续一段规定的时间。如果一个零组件在规定的时间内，其漏电电流亦保持在规定的范围内，就可以确定这个零组件若在正常电压的条件下运转，应该是非常安全的。而合理的设计和选择良好的绝缘材料可以保护使用者。

对一般器具来说，耐电压测试是测试火线与机壳之间的漏电流。基本的规定是以两倍于被测物的工作电压，再加 1000V，做为测试的电压标准。有些产品的测试电压可能高于两倍工作电压加 1000V。例如有些产品的工作电压是从 100V 到 240V，这类产品的测试电压可能在 1000V 到 4000V 之间或更高。一般而言，具有“双重绝缘”设计的产品，其使用的测试电压可能高于两倍工作电压加 1000V。

2.5 泄漏电流测试

泄漏电流测试是诸多安规测试之中的一项测试，通常安规执行单位，例如 UL、CSA、IEC、BSI、VDE、TUV 和 JSI 等会要求某些产品必须做这项测试。泄漏电流的测试规格视各种不同的产品而有很大的不同，产品应用的场所和功能的不同，也会造成规格标准的差别。电流漏电（Current Leakage）和电源泄漏（Line Leakage）为通常的测试条款，事实可以被区分为三种不同的测试，分别为对地的漏电电流（Earth Leakage Current）、对机壳的漏电电流（Enclosure Leakage Current）和对应用物件的漏电电流（Applied Part Leakage）。主要的不同点在于测试棒测量位置的不同，对地泄漏电流为漏电电流经由电源线上的接地线流回大地，而机壳泄漏电流是由于人员触摸机体时，泄漏电流经由人体流回大地。另外应用物件泄漏电流或称为

治疗泄漏电流（Patient Lead Leakage），是在应用物件之间或流向应用物件的泄漏电流，通常只有医疗仪器有这项测试的要求。这些测试的主要目的为让使用者在操作或手握应用物件时非常安全，而不致于有触电伤害的危险。

泄漏电流测试为一种产品的漏电电流经由一组模拟人体阻抗电路作为量测依据的测试，这个模拟人体阻抗电路被称为“ 测量电路（Measuring Device MD）”。人体的阻抗由于人机接触点的位置、面积和电流的流向而有所不同，基于上述这些理由，测量电路规格的选择必须依据要做何种测试及所能允许的最大泄漏电流量来决定。产品泄漏电流的测量可以避免当产品在输入电压的最高值（通常为输入电压额定值的 110% 或 106%）工作时，因故障或使用不当而引起的诸多问题和危险。

泄漏电流测试通常规定产品在开发设计和验证时必须做这项测试，这样可以确认产品在设计时能够符合规格的标准，但是这无法保证生产线上的每一个产品都能符合规格的要求，所以在生产线上生产的每个产品都必须做测试，才能完全保证产品符合规格的要求。

2.6 传统的安规测试

国内接地电阻测试仪一般采用内部标准电阻作为基准，在标准电阻上调定恒流值，并以此调定电流施加到被测接地电阻上，再通过四端子法测得接地电阻上的电流和电压，从而求出接地电阻。此法的缺点是：在实际测试过程中，被测电阻上流过的电流并非测试要求规定的恒流值，即流过接地电阻的电流随接地电阻的变化而变化。针对此缺点，国内有采用伺候电动机控制自耦变压器抽头来自动调整流过被测接地电阻的电流，其缺点是有滞后现象，精度差，无法满足现场测试快速、高精度的要求。这种方法也没有根本解决自耦变压器接触点工作可靠性，整机无故障时间短的弱点。另外国内接地电阻测试仪智能化水平较低。

对耐压实验装置的基本要求是：在规定的时间（例如 10 秒钟）内平稳地升压到所要求的试验电压值（例如 2KV 等），保持所规定的时间（例如 1 分钟）后，再在规定的时间（例如 10 秒钟）内平稳地降至零。无论是升压还是恒压过程中，发生被试样品击穿现象时则试验装置应急速降压至零，并发出声光报警信号。耐压测试仪更高一层的功能是，自动显示出试样的实际击穿电压值以及实际击穿电流大小。

目前，国内的大多数耐压测试仪，其原理都是采用自耦调压器，手动调节输出。这种方法输出的电压易受电网电压变化的影响，使测试结果不准。同时，自耦调压器有活动触头，长期使用容易产生接触不良，可靠性降低等现象。

泄漏电流属于一种交流小信号，国家标准为 0—20mA，并且随着科学技术的不断发展和制造工艺的日益提高，用电器的实际泄漏电流不断降低，有的已降低到几百微安，甚至是几十微安。如此小的信号，用传统的交流变直流的测量方法显然已经不能胜任了。

传统的泄漏电流测量电路由整流电路、滤波电路、放大电路和转换电路或指针表头等几部分组成。其测量原理是：泄漏电流的取样信号经过整流电路变成直流信号，再经过滤波和放大进行指示（或通过 A/D 转换由数字仪表指示）得到泄漏电流值。另一种测试方法是进行直接转换，通过转换出来的结果再推导出泄漏电流值。这种测量电路的优点是：通过整流，将交流信号转变为直流信号后，很容易进行数据采集和处理。其缺点是：1、由于整流电路中的整流二极管正向压降的存在，使测量电路存在的一个死区电压，只有当取样信号高于这个死区值时，测量信号才被直流、滤波、放大、转换，被测量出来，而且还存在着线性不好的问题，尤其对泄漏电流这样的小信号来说更存在较大的误差。2、由于电路中加入了滤波电路，使测量数据很难如实地反映出实际情况，也不能反映短时间的大信号的出现，对渐变信号更是存在着测量数据的滞后现象。由于以上缺点的存在，用这种测量电路对泄漏电流这样的小信号测量时误差较大。

另外，以上的各种测试仪器，一般为台式结构的单项测试仪，无论是应用于生产线或实验室，都需要多台仪表结合，才能进行接地、绝缘、耐压、泄漏等全部安全性能的测试。对于这样一个多表组合的系统，其接线复杂，操作不方便，故障率高，精度不统一；而且测试结果无法打印输出或保存到计算机以备查询等。

第三章 MN4286 系列安全性能综合测试仪简介

本章概要：

- **产品简介**
- **产品特点**
- **技术特点**

3.1 产品简介

MN4286 系列安全性能综合测试仪是仪迪仪器公司自行开发生产的综合性测试仪，其技术水品、自动化程度、性能指标等方面均居于同行业领先水平。

该系列测试仪集电气强度（交流耐压）、接地电阻、绝缘电阻、泄漏电流、功率、启动性能等测试为一体，能快速准确地完成上述性能指标的测试，是各电器生产厂家和质检部门重要的检测设备。

本系列测试仪所提供的测试线路符合 GB4706.1 家用或类似用途电器的安全性能检测原理通用要求，GB4706.2— GB4706.16、GB5956 家用或类似用途电器的特殊检测要求（一），及家用电器的国家检测标准。

3.2 产品特点

3.2.1 测试迅速

测试仪以 Intel 16 位微控制器为核心，测试通道实时捕获被测电器在测试过程中各参数变化情况，几秒钟内准确完成一项测试，最短在十几秒内完成全部项目测试，能满足生产线节拍对测试时间的要求。

3.2.2 输出方式先进

测试仪摒弃了传统仪表自耦变压器调节输出信号的方法，采用全数字波形发生器产生 50HZ 或 60HZ 标准正弦波信号，经大功率高保真线性功放驱动输出。实现了高电压和大电流的无触点调节，大大提高了仪器的可靠性。

3.2.3 运行可靠

测试仪整机线路采用了多种抗干扰措施，抗干扰能力强；同时具有硬件和软件保护，运行安全可靠。

3.2.4 操作简单

测试仪采用背光式液晶显示屏，光线柔和，清晰度高，受环境光线影响小；中文菜单提示操作步骤，光标指示，简明易懂；全屏显示测试结果，多组测试条件记忆，能方便地实现多种电器机型的测试。

3.2.5 联机方便

测试仪备有 RS—232 或 RS—485 串行通讯接口，能方便地实现与计算机的通讯，实现计算机对测试仪的控制和测试数据的采集，同时提供配套计算机软件，特别适合实验室检测分析数据使用。

3.3 技术特点

MN4286 系列产品应用了以下新技术：

1．16 位单片机及高集成度外围 PSD 器件的应用

采用 16 位单片机及高集成度外围 PSD 器件组成两片测试系统，大大降低了系统的芯片数量，提高了可靠性，降低了生产成本，具有传统设计思路和传统器件无可比拟的优越性。

2．高集成度多路乘法型 D/A 转换器应用

在 MN4286 系列安规测试仪中，采用了一片四路乘法型 D/A 转换器，它完成的功能有：传统数字设计中的锁相环回路、分频器、波表电路、地址发生器、12 位 D/A 转换器等电路，使芯片由原来的 20 片左右降至 1 片，由此带来的软件，硬件设计上的灵活性及产品的可靠性优势是不言而喻的。

3. 线性功放应用

做为大胆的尝试，青岛仪迪公司已在安规测试设备中成功的应用了线性功放。由于线性功放的采用，MN 系列测试设备从集成度，可靠性，测试可信度等方面已成为成熟的安规测试仪器。

关于线性功放的应用优势，要从三类（或三代）安规测试仪的原理上进行对比说明。（以下仪耐压测试为例，其它如接地电阻测试、绝缘电组测试原理相同）

（1） 自耦调压耐压测试工作原理：

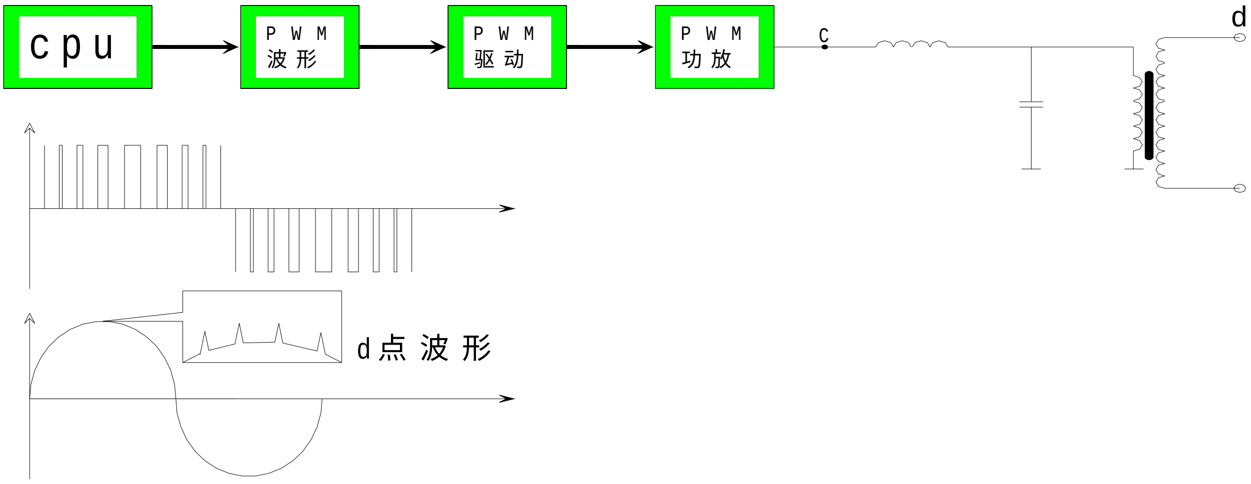
手动调节 a 点位置，可调节高压输出，a 点波形为最常见的电网波形。

图（1）

自耦变压器型耐压机原理简单，成本低，但体积大，重量高，可靠性差，寿命短，已不适合要求愈来愈高的自动化测试的需要，因此在国内安规行业已有逐步被淘汰的趋势。

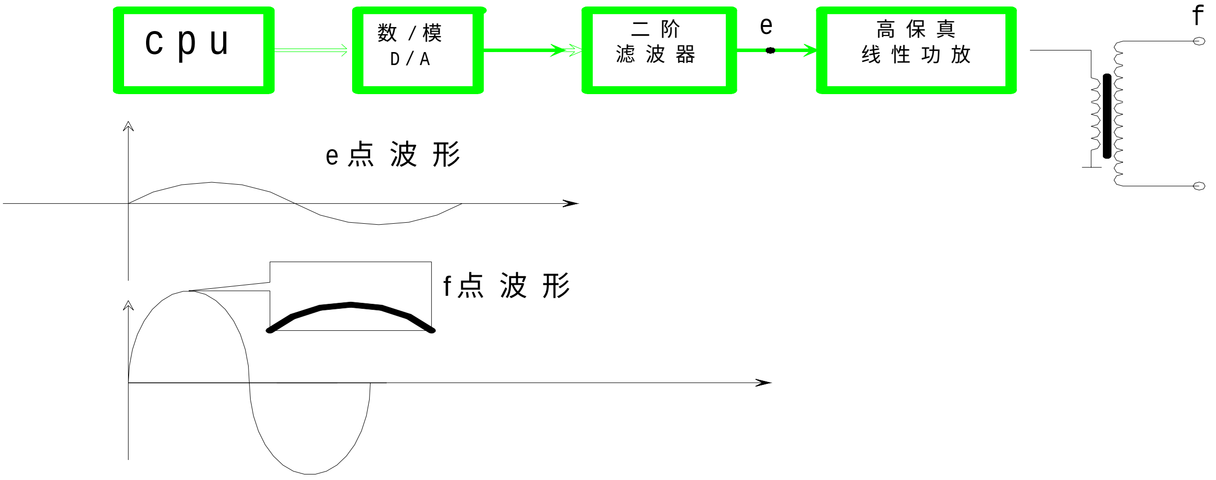
（2）　　　　PWM 功放型耐压测试工作原理　见图（2）：

C 点为高压 PWM 方波，内含正弦波信息，经过 L（电感）C（电容）滤波后产生 $50H_Z$ 正弦波。



图（2）

自耦调压原理简单，成本低，目前市场上种类较多。但从图（1）中不难看出，其输出波形直接受电网的影响，而电网在一般情况下会有削顶、失真以及包含较高含量的谐波干扰等现象，所以其高压输出后进行测试过程中，影响测试结果的因素较多，并且对于大多数用户而言，使用的高压输出点基本不变，这就要求自耦调压器总是滑到某一定点，时间一长，就不可避免要出现接触不良或击穿的问题。而 PWM 功放型耐压机与自耦调压型的耐压机相比，则加了智能控制，实现了无触点升压，输出不再受电网的影响，但从图（2）中所示工作原理中我们看到，C 点波形为高压 PWM 波形，经过 LC 滤波才能得到正弦波，而目前最理想好的 LC 滤波光路也不可能把高频分量完全滤掉，所以输出波形如果在示波器上观察，会看到较多的尖峰及毛刺，类似 d 点波形。而尖峰和毛刺对耐电压测试的影响有较多的不确定因素，这样将直接导致测试可信度下降。并且 PWM 功放型耐压测试工作时，其电源输入端对电网也具有较大的影响，可能干扰其他测试仪器正常工作，其高压输出的高频含量亦具有较强的辐射作用，而待测电器处于高频辐射之中，会出现意想不到的失灵现象。考虑到自耦调压型及 PWM 功放型的诸多不利因素，本着提高国内安全性能测试行业水平的信念，仪迪公司在国内率先使用线性放大原理，采用高集成电路，以领先的技术，推出 MN 系列安规测试仪，其工作原理如下：



图（3）

从图（3）可知，数字波形发生器产生的正弦波经过二阶有源滤波器在 e 点产生了优异的正弦波，经过高保真的线性功放及高压变换，可输出同样标准的正弦波高压。选择线性放大型耐压测试完全解决了困惑自耦型及 PWM 功放型耐压测试的问题，实现了智能化控制，无触点升压，输出波形失真度小，无尖峰毛刺（波峰比 1.3-1.5），较大的提高了测试的可信度。

值得关注的是，目前国家计量检测部门已注意到了耐电压测试中输出波形（尤其是 PWM 功放型输

出的高频尖峰波形）对测试的不确定定性影响，新的标准及规范即将推出……

第四章　　系统组成和原理简介

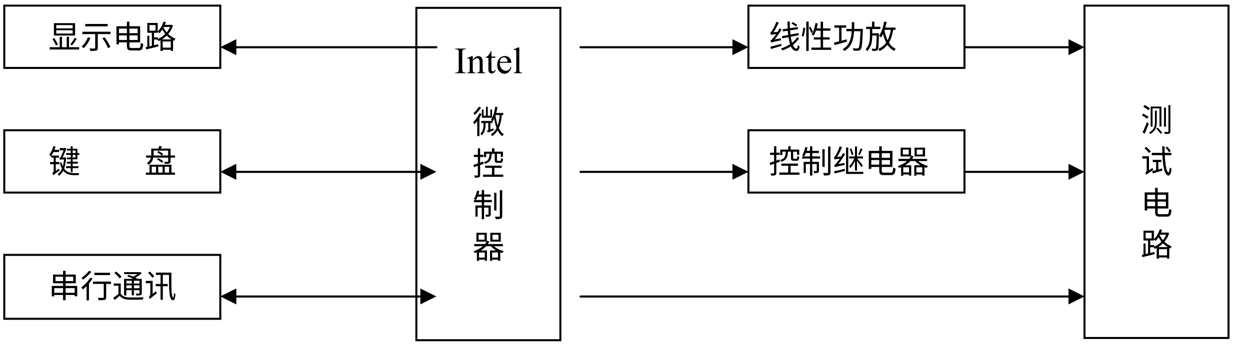
本章概要：

- 测试原理
- 系统组成
- 原理连线图

4.1 测试原理

系统由单片机产生全数字正弦波 50/60HZ 信号，由大功率线性功放驱动输出，经过转换电路生成耐压、接地和绝缘测试的源输出信号。源输出信号经过控制继电器输出到外部接线盒。源输出信号和被测电压或电流信号由测量电路进行检测，通过显示电路将检测结果显示出来。泄漏电流的源输出信号是电网电压经隔离变压器产生，若隔离变压器输入用稳压电源则效果更好。

4.2 系统组成



图（4）测试仪原理框图

4.2.1 显示电路

10.4″真彩液晶显示，触摸屏数字信息输入，显示操作步骤、测试项目、测试条件、测试结果和测试信息等。

4.2.2 接口：

USB 接口；RS232/485 接口；通用健盘接口；鼠标接口

4.2.3 微控制器

完成 A/D 转换、数据处理以及屏幕显示、键盘输入、串行通讯等的管理。

4.2.4 线性功放电路

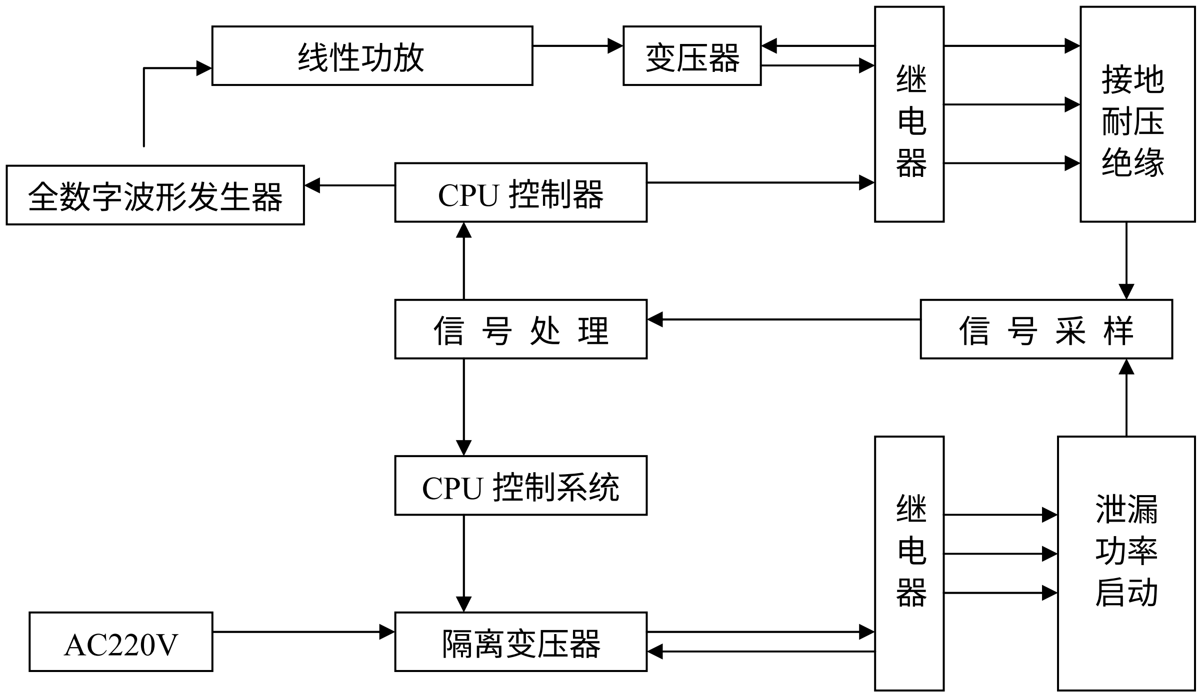
全数字正弦波发生器，经线性功放驱动输出测试用的源信号，经输出变换实现电流电压无触点调节。

4.2.5 控制继电器

用于测试电路的切换，实现弱电对强电的控制。

4.2.6 测试电路

将被测信号预处理并送至微控制器进行 A/D 转换，然后经计算、分析，最终判断被测电器是否合格。测试电路原理框图（5）如下：



图（5）测试电路原理框图

第五章　技术指标

本章概要：

- **整机规格**
- **技术参数**

5.1 整机规格

项目　　　　型号	MN4286
工作电源	AC　220V±10%，50HZ±5%
整机空载功耗	约 30W
使用环境	温度：20±10℃
外型尺寸	相对湿度：≤60%　RH
重量	约 100Kg

5．2 技术参数

5.2.1、安规四项测试技术参数

1、接地电阻

输出电流	交流 10~30A
输出电流误差	±（2%设定值）
接地电阻测量范围	11~30A 档，1.00~200.0mΩ
	10A 档，5.00—600.0 mΩ
接地电阻测量精度	±（2%读数值+3mΩ）
时间设置范围	1~300S

2、绝缘电阻

输出电压	直流 500V，直流 1000V
输出电压误差	±（设定值×2%+3V）
绝缘电阻测量范围	1．0~10.0~1000MΩ
绝缘电阻测量精度	100 MΩ以下±（测量值×5%+5 个字）

	100 MΩ以上±（测量值×10%+10 个字）
时间设置范围	1~300S

3、耐压测试

测试方式	冷态	热态(需特殊定制)
输出电压	交流 500~5000V	交流 500~3500V
输出电压误差	±（设定值×2%+5V）	±（设定值×5%+5V）
击穿电流测量范围	0．02~20.00mA	
电流测量精度	±（测量值×2%+5 个字）	±（测量值×5%+5 个字）
时间设置范围	1~300S	

4、泄漏电流

输出电压	80—260V　　50/60Hz
泄漏电流测量范围	0.05~20.00mA
泄漏电流测量精度	±（测量值×2%+3 个字）
时间设置范围	2~300S

5.2.2、MN4286 电参数测试技术参数

1、功率测试

输出电压	80—260V　　50/60Hz
电压测量范围	交流 5V~300V
电压测量精度	±（读数值×0.5%+量程值×0.5%）
电流测量范围	0．1A~20．00A
电流测量精度	±（读数值×0.5%+量程值×0.5%）
功率测量范围	0~6000W（或 2000W、4000W）
功率测量精度	±（读数值×0.5%+量程值×0.5%）
时间设置范围	1~300S

2、启动测试

输出电压	80—260V　　50/60Hz
电压测量范围	交流 5V~300V
电压测量精度	±（读数值×0.5%+量程值×0.5%）
电流测量范围	0．10A~20．00A
电流测量精度	±（读数值×0.5%+量程值×0.5%）
时间设置范围	1~300S

5.2.3、MN4286 电源技术参数

输出功率可选范围	内置	1　KVA—10 KVA
	外置	15 KVA—200 KVA
输出电压范围	80—260V	
输出电压准确度	±1%	
输出电压稳定度	±1%	
输出频率范围	45—65Hz	
输出频率准确度	±0.1%	
输出频率稳定度	±0.1%	
输出波形失真度	正弦波，总谐波含量≤3%	
电源总效率	≥80%	
内部保护功能	输出过电流保护，输出过功率保护，功率模块过热保护	

注意：（1）变频电源可选配，默认则配置隔离变压器。对于隔离变压器配置，用户可根据工艺要求按以下容

量选择其一：1000W、2000W、3000W、4000W、6000W。

(2) 以上测试项可根据用户需要灵活配置。

(3) 以上各技术参数为标准配置，用户的特殊要求参考双方签署的技术协议，本用户手册不做修改。

第六章　　安装要点

本章概要：

- **拆封和检查**
- **使用前的准备**
- **储存和运输**

6．1 拆封和检查

安全性能综合测试仪是包装在一个内部使用泡棉保护的木制包装箱内。如果收到时的包装箱有破损，请检查机器的外观有无变形、刮伤、或面板损坏等。如果有损坏，请立即通知仪迪仪器公司或其经销商，并请保留包装箱和泡棉，以便了解损坏发生的原因。我们的服务中心会及时、快速的为您修复或更换新机。在未通知仪迪公司或其经销商前，请不要立即退回产品。

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开机器的盖子。如果机器有异常情况发生，请寻求仪迪公司或其指定的经销商给予维护。所附的线路和方块图供参考之用。

6.2 使用前的准备

6.2.1 工作电压的要求和选择

安全性能综合测试仪使用 AC220V±10%，50HZ±5%的单相电源。同时必须使用正确规格的保险丝(F5A)。在更换保险丝前，必须关闭输入电源，拔下电源线，以避免危险。

在接上工作电源前，必须先确认所使用的电源插座是否带有地线。安全性能综合测试仪是使用三芯电源线，当电源线插到具有地线的插座时，即已完成机壳接地。

6.2.2 输入电压的要求和选择

泄漏、功率、启动及热耐压的测试需要外接 AC220V，50HZ 或 60HZ 的单相交流电源。为了测试结果的精确与稳定，建议选用稳压变频电源。(内置变频电源则不需稳压电源）选用的电源输出功率不应小于安全性能综合测试仪内部隔离变压器的容量。

6.3 储存和运输

6.3.1 周围环境

安全性能综合测试仪可以在下列的条件下储存和运输：

环境温度：—40°C到 55°C；

必须避免温度的急剧变化，温度急剧变化会使水气凝结于机器内部。

6.3.2 包装方式

6.3.2.1 原始包装

请保留所有的原始包装材料，如果机器必须返回维修，请用原来的包装材料包装。且提前与仪迪公司的维修中心联系。送修时，请务必将电源线和测试线等全部的附件一起送回，并请注明故障现象。另外，请在包装上注明“ 易碎品，请小心搬运 ” 等字样。

6.3.3.2 其它包装

如果无法找到原始包装材料来包装，请按照下列说明来包装：

1） 先用塑料布将机器包好；
2） 再将机器置于可以承受 500 公斤的木箱或多层纸箱中；
3） 机器的周围必须使用可防震的材料填充，厚度大约为 70 到 100 毫米，机器的面板必须先用厚泡沫塑料保护。
4） 妥善密封箱体。
5） 注明“ 易碎品，请小心搬运 ”。

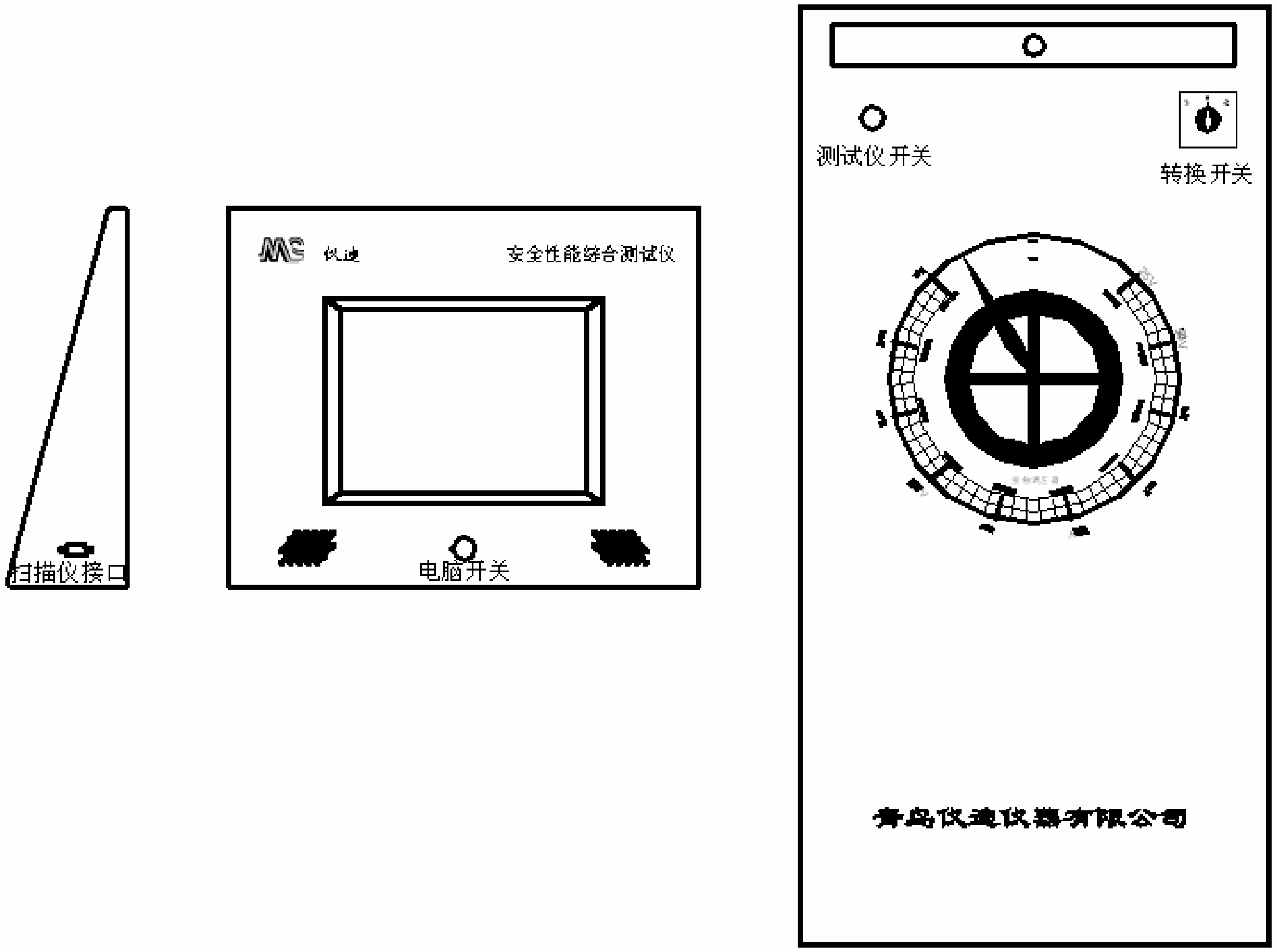
第七章　　操作面板与测试盒

本章概要：

- **前面板简介**
- **后面板简介**

- 侧面板简介
- 附件

7.1 前面板简介



图（6）前面板

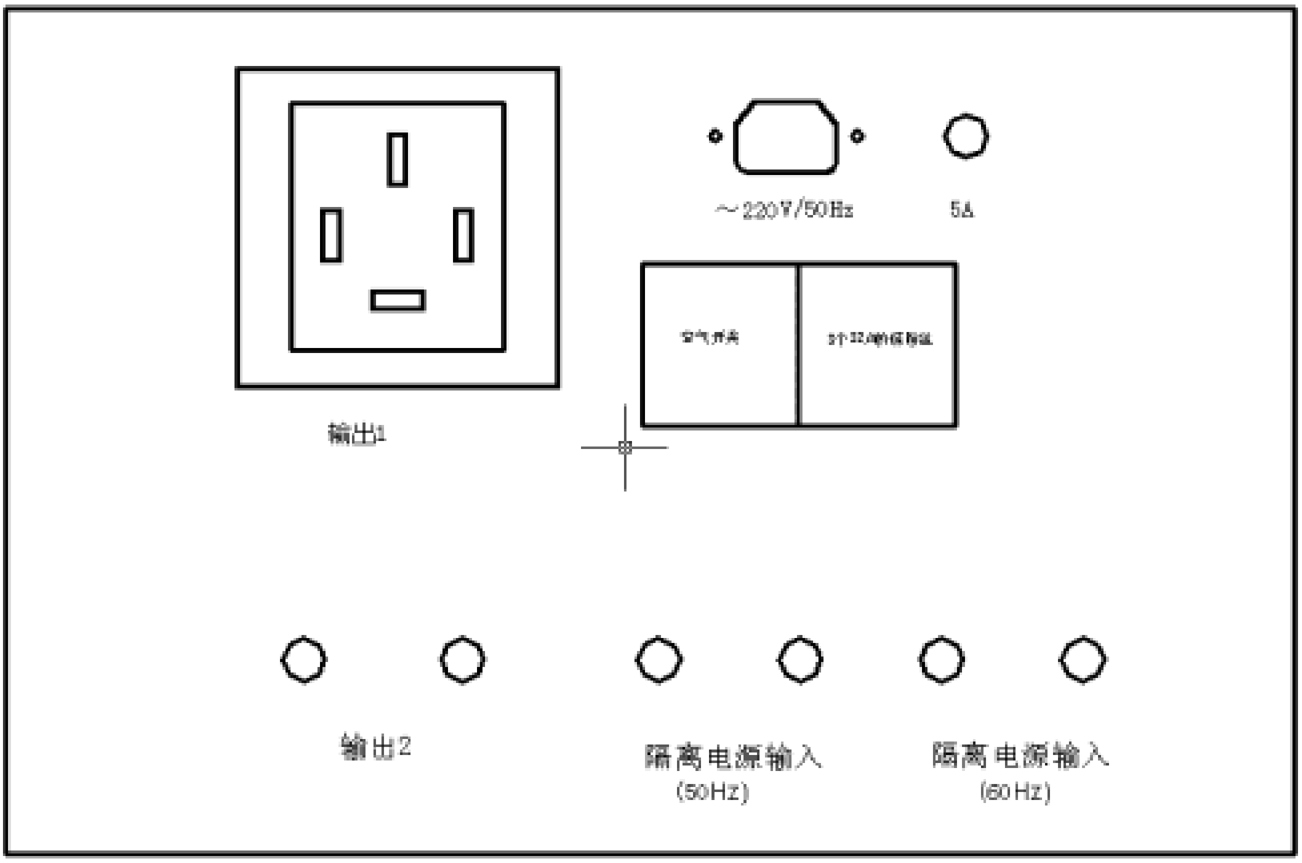
7.1.1、如图（6），左面接口为扫描仪接口，使用时，将电源接口和扫描仪接口连接，固定好后，通电时“吱吱”声表示可以正常工作

7.1.2、中间为内置工控机的电源开关

7.1.3、右图为主视图，测试仪开关是综测测试仪的主控板的电源开关，右面转换开关为 50hz/60hz 输入电源的转换开关

7.1.4、调压器

7.2、后面板



图（7）后面板

7.2.1、本测试仪配备外部测试盒一套，将测试盒的四线插头与主机后输出 1 连接

7.2.2、测试钳一把，测试前将测试钳上的红黑香蕉插头与主机后面板（输出 2）上的同色接线柱对插连接。

7.2.3、220V 电源连接黑色 10A 的电源线，电源线的另一端与电网电压连接

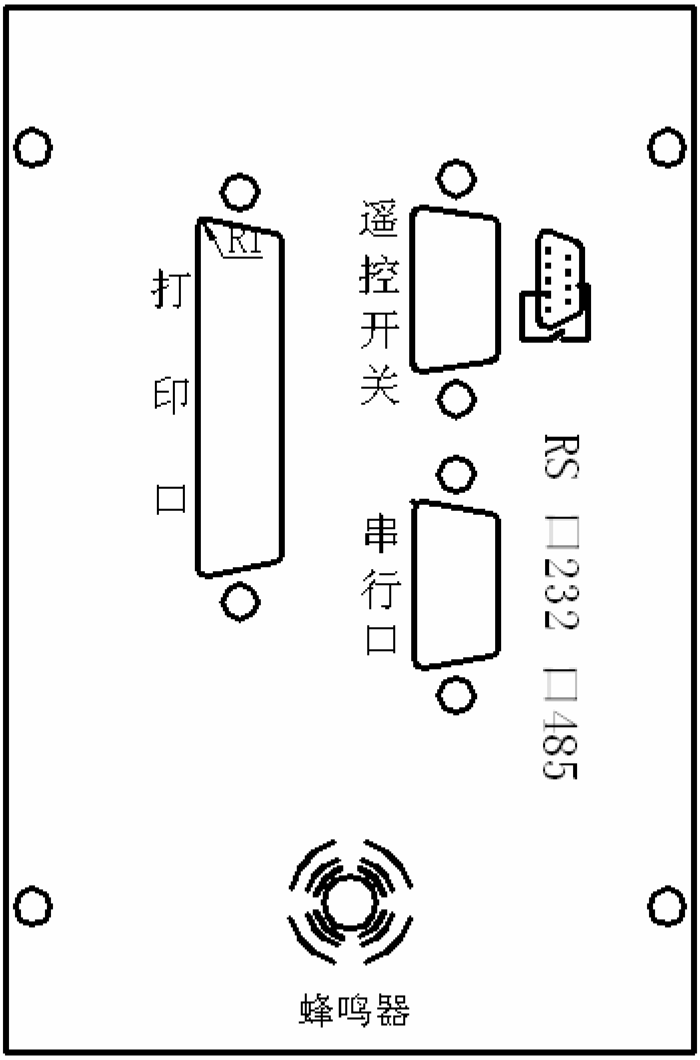
7.2.4、隔离电源输入可在 50HZ，60HZ 处同时连接电源。

7.2.5、做泄漏电流、功率或启动测试时，首先断开空气开关，将隔离变压器输入端接到电网上或接到所匹配电源的输出。使用时，将空气开关吸合。若是首次使用应进行首次使用前检查。

7.3 侧面板简介

7.3.1、打印口，通讯口（备用）

7.3.2、遥控开关：



图（8）侧面板

7.4 附件

安全性能综合测试仪附件包括：电源线一根，测试盒一套，测试夹一副，隔离变压器电缆线（带插头）一条。可选配件包括：启动开关接口。

第八章　　使用方法

本章概要：

- 外部接线
- 启动测试仪
- 自检
- 密码输入
- 功能设置
- 选择测试组
- 设置测试项
- 接地测试
- 绝缘测试
- 耐压测试
- 泄漏测试
- 功率测试

- 启动测试
- 测试
- 打印
- 串行通信
- 关机

8.1 外部接线

本测试仪配备外部测试盒一套，测试钳一把，测试前将测试钳上的红黑香蕉插头与主机后面板上的同色接线柱对插连接，并将测试盒的四线插头与主机后的插座相连接。泄漏电流、功率或启动测试时，首先断开空气开关，将隔离变压器输入端接到电网上或接到所匹配电源的输出。若是首次使用应进行首次使用前检查。

8.2 启动测试仪

将 220V/50HZ 电源接入测试仪电源插座，按下前面板下部测试仪电源开关，然后按下前面板上部电脑开关，本机随即启动。启动后立即进入主界面。

8.3 主菜单界面

启动测试软件后，自动进入主菜单操作界面（见图 9）， 此界面可分为：测试数据显示区，测试信息设置显示区，功能控制区，参数设置显示区。

图 9

8.3.1 各显示区功能：

测试数据显示区：在测试过程中显示测试结果。

测试信息设置显示区：显示当前测试产品的相关信息。

功能控制区：在此区域可实现软件各个功能的设置和操作。

参数设置显示区：显示当前的测试参数设置。

8.4 测试参数设置界面

在主菜单界面的“ 功能控制区 ”点击“ 测试参数设定 ”按钮，进入“ 测试参数界面 ”，见图 10

在此界面中，你可以设置并存储您所需要的测试参数：

8.4.1 测试组选择

本套安全性能综合测试系统提供 99 组测试组预设功能，您可以分别设置 99 组测试参数，并可以将其保存下来，为您进行不同项目的测试提供方便。

8.4.2 频率选择

本系统提供50Hz/60Hz频率可选，能为出口商品提供准确的测试数据。

8.4.3 遇不合格项“ 继续/停止 ”

如选择“ 继续 ”，则本系统在检测到不合格项时，整个测试继续进行，但测试仪会以声音报警，计

算机在显示测试结果时，会以红色标注不合格项。如选择“ 停止 ”，则本体统在检测到不合格项时，将停止测试过程，等待处理。

图 10

8.4.4 测试内容

每组测试可以设置六项测试内容，分别是接地电阻测试、绝缘电阻测试、耐电压测试、泄漏电流测试、功率测试和低压启动测试。每项测试都有自己的测试范围，在此您可以用键盘或界面上的数字触摸键盘输入各项参数，如果您输入的数值不在测试范围之内，那么系统会给出提示信息，提供给您正确的数据范围。

8.4.5保存参数设置

点击“ 确认 ”，系统会把您设置的测试参数保存下来，并在主界面右下角的“ 参数设置显示区 ”显示您的测试参数设置。

8.5 测试信息设置界面

在主菜单界面的“ 功能控制区 ”点击“ 测试信息设定 ”进入“ 测试信息设置界面 ”，见图 11

图 11

8.5.1 基本信息设定

在此可设置被测产品的相关信息，如：公司名称，产品名称，测试日期，测试员，流水线号等信息，当保存产品测试纪录时，每条记录里面都包含了被测产品的相关信息。

8.5.2 自动编号处理

在此您可选择测试过程中，对产品编号的处理方式。如果选择了“编号自动加'1'”，当您启动对下一台产品的测试的时候，系统将对上一台产品的编号自动加'1'作为此产品编号，在保存、打印功能中系统都将按自动加一对产品编号进行处理。如果选择“编号不自动加一”，系统将按设定的产品编号进行处理，或在主界面手动输入编号。

8.5.3 测试启动方式设定

选择“按启动键启动”，在测试产品时只有按主界面的“启动”键才能启动测试；

选择“条形码启动测试”，在测试产品时，主界面的“启动”键将不可用，只有“条形器”扫入产品的“条形码”后，测试自动启动;

选择两种方式都可启动测试，按“启动”键，或扫入“条形码”都可启动测试。

8.5.4 保存并显示设置

设置完成后，点击“确认”键，系统将自动保存您的设置，并在主界面的“测试参数显示区”显示您的测试信息设置。

8.6 本机自检

在主菜单界面的“功能控制区”点击“本机自检”按钮进入“本机自检”界面，见图 12

在此界面中提示的“操作步骤”，你可以点击“开始”键，启动本机自检，将接线和仪表本身对测试结果造成影响的数值减去，保证测试结果的准确性，自检完成后系统自动回到主菜单界面。

图 12

8.7 启动测试

根据您设置的启动方式，在主界面点击“启动”按钮或用“扫码器”启动对产品的测试，系统将根据你设置的测试参数对此产品进行检测，并在主界面实时显示测试的各项数据。其中“√”表示被测产品的此项测试合格，“×”表示被测产品的此项测试不合格。

8.8 保存测试数据

在测试完成后，将测试结果保存到数据库，有两种保存途径：自动保存和手动保存。

8.8.1 自动保存测试数据

自动保存功能：当产品测试完成后，系统将自动对产品的测试纪录进行保存。

在启动测试之前，在主界面的“功能控制区”点击“自动保存”按钮，弹出“保存框”，见图 8.7 在此你可以选择已有的数据库或建立新的数据库来保存测试纪录，点击选框中“保存”后，“自动保存”按钮的外观将变为“停止”，同时“保存当前信息”按钮变为不可用，在此状态下，系统在测试完成后将自动

保存每一台产品的测试纪录。点击“ 停止 ”后，系统停止保存测试纪录。

8.8.2 手动保存测试纪录

当某一产品测试完成后，点击主界面“ 功能控制区 ”中的“ 保存当前信息 ”按钮保存当前测试纪录，如果是开机后第一次保存测试纪录，系统将弹出“ 保存框 ”，见图 13 ，在此你可以建一个新的记录库，可以打开以往的测试记录数据库，保存当前的测试纪录。

如果系统的保存方式设置为“ 自动保存 ”时，主界面的“ 保存当前信息 ”按钮将处于不可用状态，系统将自动保存当前测试数据，无需手动保存。

图 13

8.9 打印当前测试信息

图 14

当某一产品的测试完成后，在主菜单界面的“ 功能控制区 ”点击“ 打印当前信息 ”按钮，将弹出“ 打印设置框 ”，见图 14，完成打印设置后，点击“ 确定 ”，系统开始打印当前测试纪录。

注意：系统的打印功能是按“ A4 ”纸的格式设定的，请打印时使用“ A4 纸 ”打印。

由于本机无打印、通讯的需要，本仪器无打印、通讯功能，侧面板打印通讯功能无效。

8.10 过往测试纪录查询

点击主菜单界面“ 功能控制区 ”的“ 查询过往纪录 ”按钮，进入“ 测试信息查询 ”界面。见图 15 在此界面可实现对过往纪录查询和打印功能。

图 15

8.10.1 打开要查看的数据库

进入查询界面后，点击页面上部的“ 打开 ”按钮，系统弹出“ 文件打开框 ”，见图 16，选择你要查看的测试记录数据库，下面的显示区将自动的显示数据库里的信息记录数，及第一条记录的内容，点击显示区下边的“ 上一条 ”“ 下一条 ”按钮，你可以看到其他的测试纪录。见图 17

图 16

8.10.2 设置查询条件及查询数据

此处设计了六个查询条件的查询功能，你可以进行条件单一查询和条件组合查询。点击查询条件前的复选框后，可在相应的条件查询文本框中输入查询条件，在此可进行多个查询条件的设置。查询条件中的“ 测试日期查询 ”有两个文本框，它既支持单个测试日期（在某一天的测试）的查询，也支持两个测试日期（在某时间段内的测试）的查询。例如：您想查询 2005 年 8 月 8 号的测试纪录，在“ 测试日期查询 ”前一个文本框输入“ 20050808 ”即可，如果想查询 2005 年 8 月 8 号至 2005 年 9 月 9 号的测试纪录，则应在前一个文本框输入“ 20050808 ”后一文本框输入“ 20050909 ”。

设置完查询条件后，点击“ 查询 ”按钮，显示区将显示符合条件的测试记录条数，及数据库中符合条

件的第一条测试记录内容，见图 18，点击“ 下一条 ”“ 上一条 ” 按钮，可察看符合条件的其它数据记录。

注意：a. “ 测试日期查询 ” 作为查询条件时，文本框中的日期必须以八位连续整数输入：

举例说明，如：2005 年 8 月 8 日，输入为：20050808

2005 年 9 月 26 日，输入为：20050926

如不按此格式输入，查询结果可能出错！

b. 条形码查询：在此界面打开数据库后，用条码器扫入条形码，系统将自动检索出对应条形码的产品测试纪录。

图 17

图 18

8.10.3 打印数据库记录

1．打开以往的测试记录数据库后，点击“ 打印 ”按钮系统将打印出您打开的数据库记录中包含的每一条测试纪录。

2．查询出符合条件的测试纪录后，点击 “ 打印 ” 按钮系统将打印出符合条件的测试纪录

8.11 FTP 设置

在主菜单界面 “ 功能控制区 ” 点击 “ FTP 设置 ” 按钮，进入 “ FTP ” 设置界面。见图 19

1．远程传输状态设置

在此你可以选择打开还是关闭远程传输。

2．FTP 信息设定

只有在将远程传输状态设为打开时，才可进行 FTP 信息设定，点击“ 更改信息 ”按钮后，更改 FTP 信息设置，点击“ 锁定信息 ”按钮，锁定 FTP 信息的设置。

3．保存 FTP 设置

FTP 信息设置完成后，点击“ 确认 ”按钮，系统将自动保存您对 FTP 的相关设置。

图 19

8.12 帮助文件

当您在使用此软件时，遇到什么疑问或不明白的地方，可以点击主界面右上角的“ ？ ”按钮，进入帮助文档界面来获取帮助。见图 20

8.13 退出系统

当您完成测试后，可点击主菜单界面右上角的“ × ”按钮，退出测试系统。

注意：当在测试尚未停止的状态下，点击“ × ”退出测试系统时，会弹出“ 系统提示框 ”，点击“ 停止 ”按钮后，方可退出测试系统。见图 21

图 20

图 21

第九章　　维护指南

本章概要：

- 首次使用前检查
- 日常维护
- 简单故障处理
- 注意事项

9.1 首次使用前检查

本仪器到达工作位置后，不要接任何测试线，接通测试仪电源进行自检。

（1）自检通过后逐一设置测压项，启动测试，观察各测试项显示设置情况：接地因开路而报警，绝缘显示设置电压、电阻大于 1000MΩ,耐压显示设置电压、漏电流有较小零点，泄漏显示负载电压、有较小零点，功率、启动测试为零而报警。

（2）若有异常现象，如不启动、无显示、无键响应、无继电器动作或无电压电流输出，请检查保险丝是否完好和各连接电缆连接是否良好。确认检查完好后再次开机启动。

9.2 日常维护

（1）本测试仪使用环境应通风良好，干燥、无粉尘、无强电磁干扰。

（2）测试仪若长时间不使用，应定期通电。通常每月通电一次，通电时间不少于 30 分钟。

（3）测试仪长时间工作后（24 小时）应关电 10 分钟以上，以保持仪表良好的工作状态。

（4）接线盒、测试夹长期使用后可能会出现接触不良或断路现象，应定期检修

9.3 注意事项

1 本测试仪测试过程中有高压、大电流输出，操作人员务必严格按说明书操作，严禁身体触及仪器带电部位和被测负载壳体，以免触电。

2 本机工作电源要安全接地（将电源插座上”E”瑞与大地良好连接)。

3 进行绝缘和耐压测试时，被测负载应与大地各周围物体保持良好的电气隔离。

4 如果环境相对湿度大于 60%RH，大 100MΩ的绝缘电阻测量精度会受较大影响。

5 泄漏、功率、低压启动测试时，如果想达到更高精度要求，建议外加稳压源做为输入源。

YESDO 仪迪

如有问题，请拨打我们的服务热线电话 0532—87895698

青 岛 仪 迪 仪 器 有 限 公 司

地址：青岛市枣圆路 **35** 号 **2F**

邮编：**266100**

电话：**(0532)　87632020**

传真：**(0532)　87639090**